



# Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

## Departamento de Engenharia de Eletrónica e Telecomunicações e de Computadores (DEETC)

### Redes de Internet (RI) – 2021/2022

## Ficha nº 1 – VLAN, Spanning Tree (STP/RSTP), RIP e OSPF mono área

- **A resposta à ficha é individual.** Para ter aprovação à disciplina deve realizar e entregar a maioria das fichas propostas.
- A bibliografia a consultar é a recomendada para a disciplina. Pode e deve procurar mais informação em outras fontes (ex: os livros da biblioteca, as normas e a Internet).
- **Deve justificar convenientemente todas as suas respostas, quer das perguntas de desenvolvimento, quer das perguntas de escolha múltipla.**
- Recorra ao seu professor para esclarecer as dúvidas.
- A ficha resolvida deve ser entregue ao professor até: [Ver moodle](#).

### 1) Modelo OSI

- ☐ Os PDU de nível 1 chamam-se códigos de linha
- ☐ Os PDU de nível 2 denominam-se tramas#
- ☐ Os PDU de nível 3 designam-se pacotes#
- ☐ Os PDU de nível 4 designam-se segmentos e datagramas#

### 2) Indique se os equipamentos separam ou não os domínios de colisão e de difusão (Sim/Não)

Repetidor -----> Domínio de colisão: **não** \_\_\_\_\_ Domínio de difusão: **não** \_\_\_\_\_

Switch -----> Domínio de colisão: **sim** \_\_\_\_\_ Domínio de difusão: **não** \_\_\_\_\_

Router -----> Domínio de colisão: **sim** \_\_\_\_\_ Domínio de difusão: **sim** \_\_\_\_\_

Multilayer Switch-> Domínio de colisão: **sim** \_\_\_\_\_ Domínio de difusão: **sim/não; depende de estar a funcionar como router ou como switch** \_\_\_\_\_

### 3) Sumarizando as seguintes redes: 10.32.0.0/14, 10.20.0.0/14, 10.16.0.0/14, 10.24.0.0/13, obtém-se:

- ☐ 10.16.0.0/12
- ☐ 10.16.0.0/14 e 10.24.0.0/13
- ☐ 10.16.0.0/12 e 10.32.0.0/14#
- ☐ Nenhuma das anteriores

### 4) Um switch:

- ☐ É um computador de nível 2#
- ☐ O encaminhamento é efetuado a partir dos endereços IP dos PC a ele ligados
- ☐ A distância entre 2 switches nunca pode ultrapassar 100 metros **Falso, depende da norma Ethernet utilizada**
- ☐ Nunca há colisões na ligação ponto-a-ponto de um switch a um PC **Podem existir se a ligação for half-duplex**

### 5) Um switch:

- ☐ A comutação *Store and Forward* descarta as tramas com endereço *multicast*
- ☐ A comutação *Cut-through* inicia a comutação das tramas logo após a receção do endereço de destino #
- ☐ A comutação *Cut-through* filtra as tramas vítimas de colisão
- ☐ A comutação *modified Cut-through* inicia a comutação das tramas após a receção de 512 bits #

**6) Quais das seguintes afirmações são verdadeiras no que se refere ao STP (quando não existem VLAN)?**

- ☐ Existem duas *root bridge* por LAN a participar no STP, a primária e a secundária
- ☐ Todas as portas da *root bridge* são *designated port*
- ☐ Existe apenas um *designated port* por cada *segmento de rede* #
- ☐ Existe apenas um *root port* por cada *switch* *Se for a root bridge não tem nenhuma root port*

**7) Indique os estados da porta de um switch em que esta que não transmite tramas do utilizador.**

- ☐ *Disable* #
- ☐ *Blocking* #
- ☐ *Listening* #
- ☐ *Learning* #
- ☐ *Forwarding*

**8) Em STP (IEEE802.1D) quais as afirmações verdadeiras quanto à transição de estados**

- ☐ A transição para o estado *Disable* pode ter origem numa falha da porta *Depende da implementação, também pode passar para um estado de blocking; em RSTP passaria simplesmente para um estado de discarding.* #
- ☐ As transições para os estados *Blocking* ou *Learning*, ocorre após a recuperação da falha na porta
- ☐ A transição para o estado *Listening* é desencadeado por Timer interno do protocolo STP
- ☐ A transição para o estado *Forwarding* é efetuada após a conclusão do estado *Listening*

**9) Considere o protocolo STP (IEEE802.1D) e RSTP (IEEE802.1W)**

- ☐ Os três estados em STP *Disable*, *Blocking* e *Listening* são agrupados num único estado *Discarding* em RSTP #
- ☐ Os BPDU nos dois protocolos diferem apenas no campo com a versão do protocolo
- ☐ Em ambos os protocolos os switches enviam os BPDU só após a receção de um BPDU no *root port*
- ☐ Uma porta no estado *Backup* cria redundância na conectividade do mesmo switch a um dado segmento #

**10) Indique a respostas verdadeiras sobre uma porta Alternate em RSTP (IEEE802.1W)**

- ☐ Encontra-se no estado *Discarding* (bloqueada porque recebeu um BPDU superior) #
- ☐ Não recebe nem envia BPDU
- ☐ Garante alternativa de conectividade do mesmo switch à *root bridge* #
- ☐ Pode alterar a sua função para *Root port* ou *Designated port* #

**11) Considere o protocolo RSTP (IEEE802.1W)**

- ☐ Uma porta que opera em *half-duplex* é considerada uma porta com ligação ponto-a-ponto (P2P)
- ☐ A convergência é mais rápida se os switches comunicarem entre si através de ligações *full-duplex* #
- ☐ Uma porta de um switch considera quebra de ligação se não recebe BPDU durante 5 *Hello-time* (10 seg)
- ☐ O mecanismo *proposal/agreement* permite uma rápida recuperação de conectividade após uma alteração de topologia #

**12) Considere o protocolo RSTP (IEEE802.1W)**

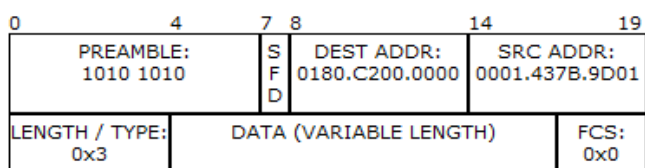
- ☐ A *bridge* de *root* é eleita da mesma forma que no STP #
- ☐ As portas no estado *blocking* não deixam passar os BPDU
- ☐ Uma *bridge/switch* que suporte RSTP é compatível com STP #
- ☐ O tempo definido para o estado de *learning* diminui de 15s para 1500ms
- ☐ As portas *alternate* e *backup* estão num estado semelhante ao de *blocking* #

**13) Nas VLAN:**

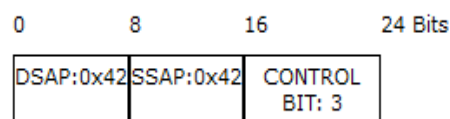
- ☐ As VLAN evitam os ciclos/*loops* das redes não sendo necessário utilizar o algoritmo *Spanning Tree*
- ☐ Podem existir tantas VLAN numa rede quantas se quiser, dependendo apenas da capacidade dos switches
- ☐ Um campo *Type* de uma trama Ethernet é inserido para informar que a trama transporta uma *tag* IEEE 802.1Q #
- ☐ Uma rede que suporte VLAN não suporta tráfego *multicast*

- 14) Os quadros seguintes apresentam o conteúdo de uma trama Ethernet 802.3 que transporta um BPDU numa ligação do mesmo *switch* em duas LAN distintas: LAN1 executa STP (IEEE802.1D) e LAN2 executa RSTP (IEEE802.1W). Analise o teor das mensagens e responda às questões apresentadas

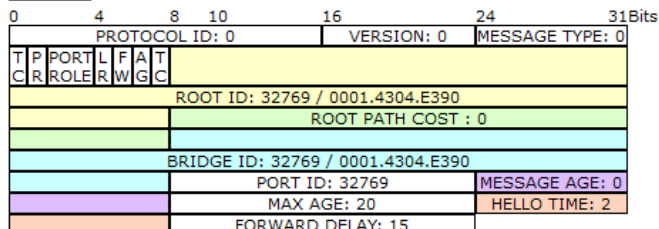
#### Ethernet 802.3



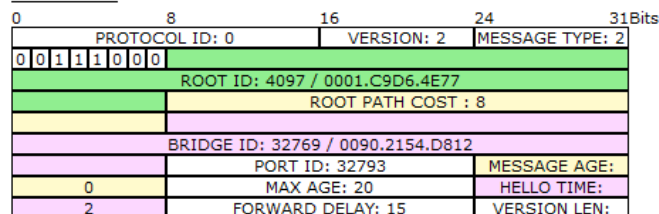
#### Bytes LLC



#### STP BPDU



#### RSTP 802.1w



- Qual o endereço de destino das tramas que transportam os BPDU: #são tramas *multicast* com endereço MAC: 0180.C200.0000
- Os BPDU são transportadas sobre Ethernet II ou Ethernet 802.3: Ethernet 802.3 (subcamada LLC)
- Os BPDU são identificadas como STP ou RSTP a partir de que campo: Version
- Em que LAN o *switch* é a *root bridge*: LAN1
- Interprete o conteúdo das *flags* na BPDU RSTP IEEE802.3W: É um porta *designated* no estado *learning*

#### 15) Considere as VLAN implementadas num só *switch*

- ☐ As VLAN simulam vários *switches* virtuais dentro do mesmo equipamento físico #
- ☐ Aumentam o número de domínios de colisão no *switch* #
- ☐ A comunicação entre VLAN é feita através do próprio *switch*
- ☐ As VLAN podem ser interligadas através de um *router* ou MLS (*multilayer switch*) #

#### 16) Considere a norma de redes virtuais IEEE802.1Q

- ☐ A etiqueta de VLAN é inserida pelas máquinas ligadas aos *switches*
- ☐ O campo com a etiqueta de VLAN (nos *trunks*) tem a dimensão de 4 bytes#
- ☐ Nas ligações *trunk* não podem circular tramas sem etiqueta de VLAN
- ☐ Uma trama MAC de *broadcast* não é propagada nas ligações *trunk*

#### 17) Uma porta *trunk* pode ser ligada entre um *switch* e um:

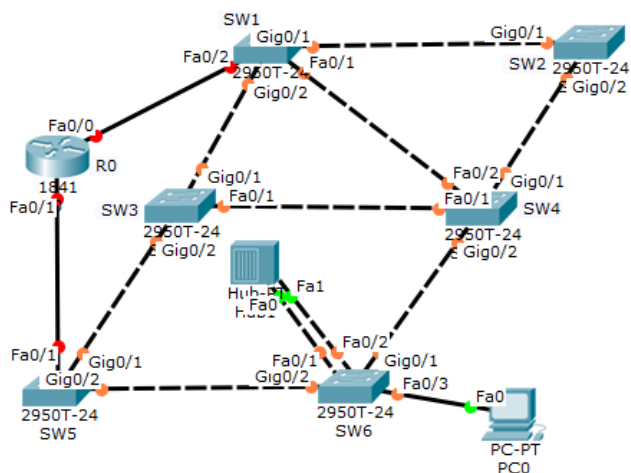
- ☐ Repetidor, como equipamento de passagem de tramas
- ☐ *Switch* #
- ☐ *Router* #
- ☐ Ponto de acesso de rede sem fios#
- ☐ Servidor#

#### 18) Indique os comprimentos mínimos e máximos das tramas Ethernet 802.3, quando se utiliza em IEEE 802.1Q (VLAN):

a) Nas portas *trunk* do *switch*: 64 e 1522 bytes

b) Nas portas acesso do *switch*: 64 e 1518 bytes

19) Tenha em consideração a rede da figura seguinte, assuma que é usado o algoritmo *Spanning Tree*, preencha a tabela com os valores da configuração após estabilização da topologia ativa. Faça a verificação no *Packet Tracer*.



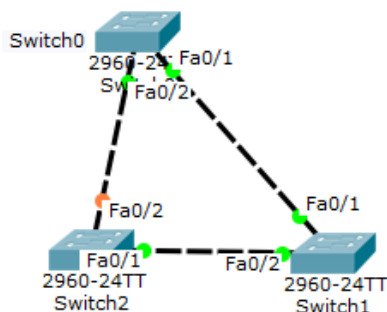
Switch	Prioridade	MAC
SW1	16384	0001.7C1D.3C01..3C1A
SW2	24576	0002.7C1D.3C01..3C1A
SW3	32768	0003.7C1D.3C01..3C1A
SW4	40960	0004.7C1D.3C01..3C1A
SW5	49152	0005.7C1D.3C01..3C1A
SW6	57344	0006.7C1D.3C01..3C1A

Porta	RPC	Troço	RP	DP	Block	Comentário
SW1//Gig0/1	-			X		
SW1//Gig0/2	-			X		
SW1//Fa0/1	-			X		
SW1//Fa0/2	-	-	-	-	-	
SW2//Gig0/1	4		X			
SW2//Gig0/2	23			X		
SW3//Gig0/1	4		X			
SW3//Gig0/2	20			X		
SW3//Fa0/1	27			X		
SW4//Gig0/1	8		X			
SW4//Gig0/2	16			X		
SW4//Fa0/1	23				X	
SW4//Fa0/2	19				X	
SW5//Gig0/1	8		X			
SW5//Gig0/2	16			X		
SW5//Fa0/1	-	-	-	-	-	-
SW6//Gig0/1	12		X			
SW6//Gig0/2	12				X	
SW6//Fa0/1	31			X		
SW6//Fa0/2	31				X	
SW6// Fa0/3	-	-	-	-	-	

20) Considerando agora o uso de *Rapid Spanning Tree Protocol* (RSTP) preencha a tabela a seguir indicada. Pode fazer a verificação no *Packet Tracer*.

Porta	RPC	Troço	RP	DP	Alt.	Back.	Comentário
SW1//Gig0/1	-			X			
SW1//Gig0/2	-			X			
SW1//Fa0/1	-			X			
SW1//Fa0/2	-		-	-	-		
SW2//Gig0/1	4		X				
SW2//Gig0/2	23			X			
SW3//Gig0/1	4		X				
SW3//Gig0/2	20			X			
SW3//Fa0/1	27			X			
SW4//Gig0/1	8		X				
SW4//Gig0/2	20			X			
SW4//Fa0/1	23				X		
SW4//Fa0/2	19				X		
SW5//Gig0/1	8		X				
SW5//Gig0/2	16			X			
SW5//Fa0/1	-		-	-	-		
SW6//Gig0/1	12		X				
SW6//Gig0/2	12				X		
SW6//Fa0/1	31			X			
SW6//Fa0/2	31					X	
SW6// Fa0/3	-		-	-	-		

21) Considere a seguinte topologia de rede assumindo que o Switch1 tem a maior prioridade e os Switch2 e Switch3 têm prioridades iguais. Assuma que todos os switches utilizam *Spanning Tree*.



a) Assumindo que a ligação entre o Switch1 e o Switch2 falha, qual a consequência? Indique as trocas de mensagens e os novos parâmetros da nova topologia ativa.

Os switches que detetam a falha enviam pela *root port* TC-BPDU (BPDU de notificação de alteração da topologia), os que recebem estes BPDU devolvem TCA-BPDU (*acknowledge*) e reenviam os TC-BPDU na direção

da *root bridge*. Quando esta recebe o TC-BPDU devolve o TCA-BPDU. Inicia o envio de C-BPDU (BPDU “normais”) com a *flag TC* activa. Como tal todos os *switches* são alertados da alteração da topologia e reduzem os seus “aging time” para “forward delay”. Os *switches* recebem estes BPDU pelas portas em *forwarding* e em *blocking*.

A *flag TC* é enviada ativa nos C-BPDU por um período de “max age + forward delay” segundos, o qual por omissão é 20+15=35 segundos.

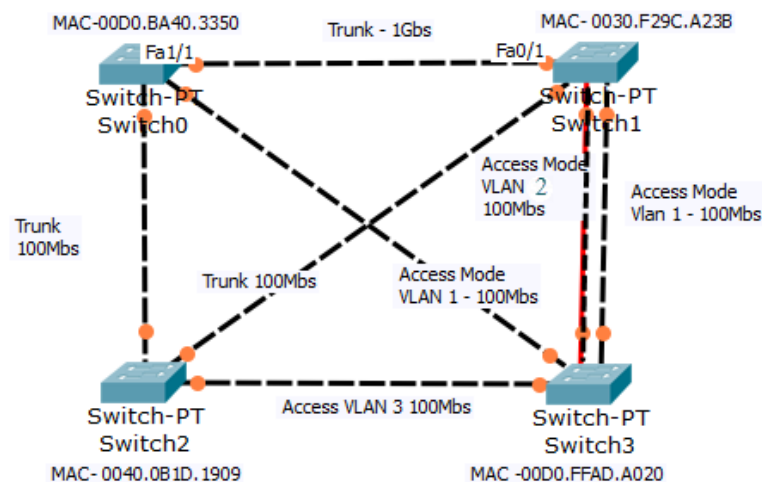
O SW1 continua *root* e a porta Fa0/2 passa a *root port*.

- b) Considere agora que se configura o algoritmo RSTP refaça a alínea a) perante a mesma falha.

Os *switches* que detetam a falha enviam pela *root port* TC-BPDU (BPDU de notificação de alteração da topologia), Os *switches* que recebem estas BPDU com o bit TCN ativo propagam essa informação pelo seu *root port* e *designated port* aos restantes *switches*. As tabelas MAC de encaminhamento são apagadas. Nesta caso a falha da *root port* do switch 2 provoca a activação da *porta alternate*. Esta ao passar para o estado de *forward* notifica o *root switch* (switch0) que ocorreu uma alteração de topologia. O Switch 0 limpa a sua tabela de endereços MAC e difunde a alteração de topologia para o switch 1 que por sua vez também limpa a sua tabela de endereços MAC.

O SW1 continua *root* e a porta Fa0/2 passa a *root port*

## 22) Foram criadas as VLAN 1, 2, 3 e 4 e as ligações feitas de acordo com a figura e configurado o modo STP (PVST):



Identifique na tabela abaixo, por VLAN, qual a topologia da rede tendo em conta a aplicação do algoritmo STP.

Topologia Resultante STP				
VLAN	VLAN 1 e <u>2</u>	VLAN <u>4</u> e <u>   </u>	VLAN <u>3</u> e <u>   </u>	VLAN e <u>   </u>

## 23) Admitindo que um *router* possui o endereço 172.16.2.1/23 associado à sua interface Ethernet0, quais dos seguintes são endereços válidos para *hosts* associados à LAN da interface Ethernet0?

- ☐ 172.16.1.100
- ☐ 172.16.1.198
- ☐ 172.16.2.255#
- ☐ 172.16.3.0#

Network address: 172.16.2.0 / 23

Broadcast: 172.16.3.255

Usable IP addresses: 172.16.2.1 - 172.16.3.254

24) Dado o endereço IP 10.16.3.65/23, quais das seguintes afirmações são verdadeiras?

- ☐ O endereço de rede é o 10.16.3.0 255.255.254.0
- ☐ O endereço mais baixo atribuível dentro da rede é o 10.16.2.1 255.255.254.0#
- ☐ O último endereço válido na rede é o 10.16.2.254 255.255.254.0
- ☐ O endereço de *broadcast* desta rede é o 10.16.3.255 255.255.254.0#

25) Necessita de realizar *subnetting* de uma rede para obter 5 sub-redes com 16 *hosts*, que máscara possuiria cada uma das 5 redes? /27, 255.255.255.224

172.16.64.0

26) A rede 172.16.0.0/19 pode incluir até quantos *hosts*?

- ☐ 30 hosts
- ☐ 2046 hosts
- ☐ 4094 hosts
- ☐ 8190 hosts #

27) Quais das seguintes afirmações são verdadeiras, relativamente ao comando: `ip route 172.16.4.0 255.255.255.0 192.168.4.2`?

- ☐ É usado para definir uma rota estática#
- ☐ O comando configura uma rota *default*
- ☐ Está a ser utilizada a distância administrativa por defeito#
- ☐ Poderia ter sido utilizada uma interface em vez do endereço IP de next-hop 192.168.4.2#

28) Qual dos seguintes comandos deve utilizar para mostrar os *updates* do RIP?

- ☐ Show ip route
- ☐ Debug ip rip#
- ☐ Show protocols
- ☐ Debug ip route

29) Qual das afirmações é verdadeira relativamente aos protocolos de *routing classless*?

- ☐ O uso de VLSM é permitido#
- ☐ O RIPv1 é um protocolo *classless*
- ☐ O RIPv2 suporta *classless routing*#
- ☐ O uso de redes descontínuas não é permitido

30) Ao fazer *troubleshooting* num *router* a correr o protocolo RIP, repara que a rede 172.16.10.0 está a ser anunciada com uma métrica de 16, qual o significado?

- ☐ A rede está inacessível#
- ☐ A rede encontra-se a 16 *hops*
- ☐ Esta rota possui um *delay* de 16 microsegundos
- ☐ O débito para esta rede é de 16 pacotes por segundo

31) Explique a diferença entre as tabelas RIB e FIB.

Uma RIB possui a rede de destino e o endereço de next-hop para chegar a essa rede. A FIB além disto, possui a interface por onde será enviado o pacote.

32) Um *router* recebe um pacote com um endereço IP de origem 192.168.214.20 e um endereço IP de destino 192.168.22.3. Analisando a FIB abaixo, qual o destino do pacote?

```
Corp#sh ip route
R 192.168.215.0 [120/2] via 192.168.20.2, 00:00:23, Serial0/0
R 192.168.115.0 [120/1] via 192.168.20.2, 00:00:23, Serial0/0
R 192.168.30.0 [120/1] via 192.168.20.2, 00:00:23, Serial0/0
C 192.168.20.0 is directly connected, Serial0/0
C 192.168.214.0 is directly connected, FastEthernet0/0
```

- ☐ O pacote será enviado para a interface S0/0
- ☐ O pacote será enviado para a interface F0/0
- ☐ Impossível responder por falta de máscaras na tabela #
- ☐ O *router* irá realizar um *broadcast* à procura do destino
- ☐ O pacote será descartado se a máscara for a natural da classe (/24) #

33) Quais das afirmações definem *route poisoning*:

- ☐ Não incorporação de rotas aprendidas por RIP na RIB, apenas de estáticas
- ☐ Um *router* anuncia com uma métrica para o infinito uma rede que fique indisponível
- ☐ A informação que é recebida por um *router*, não pode ser enviada pelo mesmo caminho
- ☐ Previne que mensagens de *update* instalem na RIB uma rota que acabou de ficar disponível
- ☐ Um *router* ao receber informação de outro sobre uma rota devolve-lhe a informação com um custo de 16 #

34) Sobre o RIPv2:

- ☐ É mais difícil de configurar que o RIPv1
- ☐ Converge mais rapidamente que o RIPv1
- ☐ Possui os mesmos tempos relativamente ao RIPv1 #
- ☐ Possui uma distância administrativa menor em relação ao RIPv1

35) Foi atribuída a rede 206.143.5.0/30 à Empresa KEDIT pelo seu ISP. O administrador da empresa precisa de configurar o seu *router* para aceder à Internet. Quais dos seguintes comandos possibilitariam que isto se concretizasse?

- ☐ Router-EmpresaA(config)# router rip
- ☐ Router-EmpresaA(config-router)# network 206.143.5.0
- ☐ Router-EmpresaA(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 206.143.5.2 #
- ☐ Router-EmpresaA(config-router)# network 206.143.5.0 default#  
19.0.0.0/8



**36)** Em OSPF, o algoritmo Dijkstra para calcular as melhores rotas dentro de uma área é aplicado sobre:

- ☐ LSA tipo 1 **V**
- ☐ LSA tipo 2 **V**
- ☐ LSA tipo 3
- ☐ LSA tipo 4
- ☐ LSA tipo 5

**37)** No caso de haver apenas uma área OSPF num domínio OSPF (AS):

- ☐ Não existem LSA tipo 3 **V**
- ☐ Não existem LSA tipo 4 **V**
- ☐ Não existem LSA tipo 5
- ☐ Não existem LSA tipo 7 **V**

**38)** Em OSPF todos os *routers* criam o mapa (LSDB) de:

- ☐ Todo o domínio (AS) OSPF
- ☐ Das áreas em que possui interfaces **V**
- ☐ Da área 0 e da área em que são *routers* interiores
- ☐ Da área 0 e das áreas em que existem ASBR

**39)** Em OSPF, se dois *routers* são vizinhos entre si:

- ☐ São adjacentes entre si
- ☐ Atualizam entre si as suas LSDB
- ☐ Os seus tempos entre mensagens Hello são iguais **V**
- ☐ A área a que dizem pertencer tem de ser a mesma **V**
- ☐ Possuem LSDB (mapas da área) iguais para as áreas em que são comuns **V**

**40) OSPF:**

- ☐ Numa área todos os *routers* possuem tabelas de *routing* iguais
- ☐ Cada *router* de uma área possui a sua LSDB (“mapa”) distinta da dos outros *routers* da mesma área
- ☐ Devido a ser do tipo *link-state* o OSPF pode criar rotas com *loops* dentro de uma área daí obrigar à topologia em árvore de dois níveis
- ☐ Cada *router* é identificado pelo seu RouterID **#**

**41) OSPF:**

Indique a ordem (1, 2 e 3) pela qual um *router* escolhe um valor para seu routerId?

- \_\_\_ Configurado manualmente **1**
- \_\_\_ Obtido a partir dos endereços IP das interfaces físicas **3**
- \_\_\_ Obtido a partir dos endereços IP das interfaces *loopback* **2**
- \_\_\_ Obtido a partir dos endereços MAC das suas interfaces físicas

**42) OSPF:**

- ☐ Os *routers* vizinhos trocam as suas LSDB entre si
- ☐ Dois *routers* com interfaces configuradas em áreas distintas, ligados entre si, nunca poderão estabelecer relação de adjacência #
- ☐ O intervalo de Dead é sempre maior ou igual ao intervalo de Hello #
- ☐ Todos os *routers* vizinhos numa rede BMA são adjacentes entre si e do *designated router* da respetiva rede

**43) Numa rede usa-se OSPFv2 e RIPv2 em simultâneo. Um router recebe informações para o mesmo destino (rotas) via RIPv2 e via OSPFv2. Das duas rotas recebidas ele colocará na tabela de routing a rota:**

- ☐ RIPv2
- ☐ OSPFV2 #
- ☐ Ambas (ECMP - *Equal Cost MultiPath*)
- ☐ Nenhuma

**44) Como é que um router a correr OSPFv2 anuncia aos outros routers OSPFv2 a que tipos de redes está ligado?**

- ☐ LSA tipo 1 #
- ☐ LSA tipo 2
- ☐ LSA tipo 3
- ☐ LSA tipo 4

**45) Os LSA que informam os routers de outra área sobre as rotas inter área são os:**

- ☐ LSA tipo 2
- ☐ LSA tipo 3 #
- ☐ LSA tipo 4
- ☐ LSA tipo 5

**46) Em OSPF, em quais dos seguintes casos é eleito um *Designated Router*?**

- ☐ Rede *stub* Ethernet
- ☐ Ligações série ponto-a-ponto
- ☐ Segmento Ethernet com 5 *routers* ligados a ele V
- ☐ Rede NBMA com 4 ligações em que todos conseguem comunicar com todos V

**47) Como é que os routers em OSPFv2 se tornam adjacentes?**

Tornam-se vizinhos (usam *multicast* IP para transportarem as mensagens de *Hello* nas redes que suportem *multicast* ao nível data link) verificando os parâmetros comuns como área a que as respetivas interfaces comuns pertencem, o Hello time (*HelloInterval*), o Hold time (*RouterDeadInterval*), o reconhecimento como vizinhos(*Neighbor*) e a seguir trocam entre eles os LSA (*Link State Update*) de maneira a que as suas LSDB fiquem idênticas.

---

**48) Como é que um router a correr OSPFv2 pode tomar conhecimento de uma rota para uma rede qualquer num domínio contíguo ao seu, ligado via um ASBR, onde esteja a correr outro qualquer protocolo de *routing*?**

Redistribuição de rotas no ASBR, do protocolo de *routing* usado no outro domínio, para o OSPFv2.